

15. 1. 2004

PCT/JP 03/14741

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Rec'd PCT/PTO

#3  
16 MAY 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月27日

出願番号  
Application Number: 特願2002-344568

[ST. 10/C]: [JP 2002-344568]

出願人  
Applicant(s): 住友ベークライト株式会社

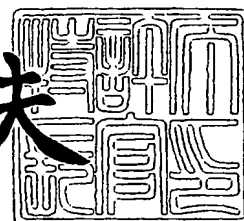
RECEIVED	
06 FEB 2004	
WIPO	PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 PKB02Y08  
【提出日】 平成14年11月27日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H05K 1/03

## 【発明者】

【住所又は居所】 秋田県秋田市土崎港相染町字中島下 2 7 - 4 秋田住友  
ベーク株式会社内

【氏名】 近藤正芳

## 【発明者】

【住所又は居所】 秋田県秋田市土崎港相染町字中島下 2 7 - 4 秋田住友  
ベーク株式会社内

【氏名】 加藤正明

## 【発明者】

【住所又は居所】 秋田県秋田市土崎港相染町字中島下 2 7 - 4 秋田住友  
ベーク株式会社内

【氏名】 中馬敏秋

## 【発明者】

【住所又は居所】 秋田県秋田市土崎港相染町字中島下 2 7 - 4 秋田住友  
ベーク株式会社内

【氏名】 中尾 悟

## 【発明者】

【住所又は居所】 秋田県秋田市土崎港相染町字中島下 2 7 - 4 秋田住友  
ベーク株式会社内

【氏名】 藤浦健太郎

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002141  
【住所又は居所】 東京都品川区東品川 2 丁目 5 番 8 号  
【氏名又は名称】 住友ベークライト株式会社  
【代表者】 守谷 恒夫

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003539  
【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層フレキシブル配線板及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (1) 絶縁材からなる支持基材の片側に配線パターンと、該配線パターンから該支持基材の該配線パターンとは反対側の片面に突出した銅と金属または銅と合金からなる導体 2 層ポストとを有し、かつ最外層以外の該支持基材は、該導体 2 層ポストとは反対側の面に、導体ポストと接続するためのパッドを有し、該配線パターンには表面被覆を施さない複数の片面配線板、(2) 少なくとも片面に該導体 2 層ポストと接続するためのパッドを有し、フレキシブル部には表面被覆を施し、多層部には表面被覆を施さない配線パターンで構成されたフレキシブル配線板、及び(3) フラックス機能付き接着剤層とを有し、該フラックス機能付き接着剤層により積層一体化し、該接着剤層を介して該導体ポストとパッドとを金属又は合金で接続した構造を有し、配線パターンが電氣的に接続されていることを特徴とする多層フレキシブル配線板。

【請求項 2】 前記フレキシブル配線板が、切断された個片である請求項 1 に記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項 3】 金属が金、銀、ニッケル、錫、鉛、亜鉛、ビスマス、アンチモン、銅の少なくとも 1 種類からなる請求項 1 又は 2 に記載の多層フレキシブルプリント配線板。

【請求項 4】 合金が、錫、鉛、銀、亜鉛、ビスマス、アンチモン、銅の少なくとも 2 種類からなる請求項 1 乃至 3 いずれか記載の多層フレキシブルプリント配線板。

【請求項 5】 絶縁材からなる支持基材を孔明けした後、孔明けした側の片面に突出した銅と金属または銅と合金からなる導体 2 層ポストを形成する工程、該支持基材の該導体 2 層ポストとは反対側に配線パターンを形成する工程、最外層以外の該支持基材の該導体 2 層ポストとは反対側のパッドを有する配線パターン側にフラックス機能付き接着剤層を全面にラミネート又は印刷にて形成し、片面配線板を形成する工程、少なくとも片面に前記導体 2 層ポストと接合するためのパッドを有する配線パターンからなるフレキシブル配線板を形成する工程、こ

のフレキシブル配線板のパッドを有する配線パターン側にフラックス機能付き接着剤層を全面或いは部分的にラミネート又は印刷にて形成する工程、及び前記導体2層ポストと前記パッドとを前記フラックス機能付き接着剤層を介して熱圧着する工程、を含むことを特徴とする多層フレキシブル配線板の製造方法。

【請求項6】 請求項5記載の製造方法により得られることを特徴とする多層フレキシブル配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、電子機器の部品として用いられる多層フレキシブル配線板及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年の電子機器の高密度化に伴い、これに用いられるプリント配線板の多層化が進んでおり、フレキシブル配線板も多層構造のものが多用されている。このプリント配線板はフレキシブル配線板とリジッド配線板との複合基板であるリジッドフレックス配線板であり、用途が拡大している。

【0003】

従来の多層フレキシブル配線板やリジッドフレックス配線板の製造方法は、パターンニングされた銅箔と絶縁層を交互に複数積み重ねた積層板を形成し、該積層板に層間接続用の貫通孔をあけ、該貫通孔に層間接続用メッキを施した後、最外層の回路等の加工を行う方法や、片面配線板の絶縁材側に銅箔を貫通しない孔を明け、金属または合金により導体ポストを形成し、全層表面被覆処理を行い、接着剤層と配線板を加圧し必要回数繰り返し行い多層化する工法が提案されている。(例えば特許文献1)

【0004】

前者の製造方法では、一般的に用いられる層間の接続方法として、スルーホールが全層を貫く形で各層間を接続する手法が用いられる。しかし、この接続方法では、加工方法が簡単ではあるが回路の設計上非常に制約が多くなる。また最も

劣る点としては、スルーホールで全層を接続するため、最外層はスルーホールが多くなりまたスルーホールランドが占める面積割合も増えるため、部品の実装、回路のパターンに致命的となる回路密度を上げることができない。また、今後の市場要求が高まる高密度実装、高密度パターンの作製が困難な仕様となる。更なる搭載部品の小型化・高密度化が進み、全層を通して同一の個所に各層の接続ランド及び貫通穴をあけるため、設計上配線密度が不足して、部品の搭載に問題が生じる。

フレキシブル配線板の製造方法は、安価に製造するために、複数のパターンを1枚のシートに配置して作成する。そのため、多層フレキシブル配線板も同様の製造方法を経ることで、安価に製造することができる。しかし、この製造方法では、シート中に不良パターンが存在すると、不良パターンが積層された多層フレキシブル配線板は不良となり、積層工程におけるプロセス歩留まりが低下する。また、多層フレキシブル配線板やリジッドフレックス配線板と、多層リジッド配線板との最大の相違点は、フレキシブルな部分の有無である。このフレキシブルな部分の作製では、フレキシブルな部分が積層されないように外層を除くか、或いは積層後外層を除かなければならず、シート積層した場合、材料歩留まりが低下する。更に各層大きさの異なるパターン設計の場合、1シート当たりのパターン取り数は、最大サイズパターンの数に制限されてしまい、面付け率が悪く、材料歩留まりが低下する。

後者の製造方法では、導体ポストの受け側基材をレーザーにて孔明けし、デスマリアを行い、表面被覆開口部を作製する特殊工程がありこれらの技術確立、歩留まりの問題がある。また層数が増えるに従い、製造に時間、コストがかかり、表面被覆の材料コストも高くなる問題がある。

【0005】

【特許文献1】

特開平11-54934号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の問題を解決させるため、製造方法が簡単で確実に層間接続を

達成でき、かつ信頼性が高く外層配線板を積層することができる多層フレキシブル配線板及びその製造方法を提供するものである。

【0007】

【課題を解決させるための手段】

本発明は、

[1]①絶縁材からなる支持基材の片側に配線パターンと、該配線パターンから該支持基材の該配線パターンとは反対側の片面に突出した銅と金属または銅と合金からなる導体2層ポストとを有し、かつ最外層以外の該支持基材は、該導体2層ポストとは反対側の面に、導体ポストと接続するためのパッドを有し、該配線パターンには表面被覆を施さない複数の片面配線板、②少なくとも片面に該導体2層ポストと接続するためのパッドを有し、フレキシブル部には表面被覆を施し、多層部には表面被覆を施さない配線パターンで構成されたフレキシブル配線板、及び③フラックス機能付き接着剤層とを有し、該フラックス機能付き接着剤層により積層一体化し、該接着剤層を介して該導体ポストとパッドとを金属又は合金で接続した構造を有し、配線パターンが電氣的に接続されていることを特徴とする多層フレキシブル配線板、

[2]前記フレキシブル配線板が、切断された個片である第1項に記載の多層フレキシブル配線板、

[3]金属が金、銀、ニッケル、錫、鉛、亜鉛、ビスマス、アンチモン、銅の少なくとも1種類からなる第1項又は2項記載の多層フレキシブルプリント配線板、

[4]合金が、錫、鉛、銀、亜鉛、ビスマス、アンチモン、銅の少なくとも2種類からなる第1乃至3項いずれか記載の多層フレキシブルプリント配線板。

[5]絶縁材からなる支持基材を孔明けした後、孔明けした側の片面に突出した銅と金属または銅と合金からなる導体2層ポストを形成する工程、該支持基材の該導体2層ポストとは反対側に配線パターンを形成する工程、最外層以外の該支持基材の該導体2層ポストとは反対側のパッドを有する配線パターン側にフラックス機能付き接着剤層を全面にラミネート又は印刷にて形成し、片面配線板を形成する工程、少なくとも片面に前記導体2層ポストと接合するためのパッドを有

する配線パターンからなるフレキシブル配線板を形成する工程、このフレキシブル配線板のパッドを有する配線パターン側にフラックス機能付き接着剤層を全面或いは部分的にラミネート又は印刷にて形成する工程、及び前記導体 2 層ポストと前記パッドとを前記フラックス機能付き接着剤層を介して熱圧着する工程、を含むことを特徴とする多層フレキシブル配線板の製造方法、

[6]第 5 項記載の製造方法により得られることを特徴とする多層フレキシブル配線板、

である

#### 【0 0 0 8】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明するが、本発明はこれに何ら限定されるものではない。

#### 【0 0 0 9】

図 1 ～図 5 は、本発明の実施形態である多層フレキシブル配線板及びその製造方法の例を説明する図である。図 3 (b) は、多層部 3 2 0 とフレキシブル部 3 3 0 を併せ持つ 4 層の多層フレキシブル配線板 3 1 0 であり、図 5 (b) は多層部 5 2 0 とフレキシブル部 5 3 0 を併せ持つ 6 層の多層フレキシブル配線板 5 1 0 である本発明で得られる多層フレキシブル配線板の構造を示す断面図である。

本発明の多層フレキシブル配線板の製造方法として、先ず、4 層フレキシブル配線板の一例を説明する。ステップ A (図 1) として、外層片面配線板 1 2 0 を形成する。続いて、ステップ B (図 2) として内層フレキシブル配線板 2 2 0 を形成する。最後に、ステップ C (図 3) として、内層フレキシブル配線板 2 2 0 に外層片面配線板 1 2 0 を積層し、多層フレキシブル配線板 3 1 0 を形成する。以上、3 ステップに分けることができる。

5 層以上の場合、前記ステップ A で作成した片面配線板 1 2 0 を最外層の配線板として用いる。外側から第 2 層以降から中心層の両面板間まではステップ D (図 4) として内層片面配線板 4 2 0 を形成し、前記ステップ B で形成した内層フレキシブル配線板 2 2 0 を中心層の配線板として用いる。これらをステップ E として、内層フレキシブル配線板 2 2 0 を中心層に内層片面配線板 4 2 0 と最外層



に片面配線板 120 を積層し、多層フレキシブル配線板 510 を形成する。5 層以上の場合、最外層となる片面配線板 120 と中心層となる内層フレキシブル配線板 220 の間に内層片面配線板 420 を所望する層数、積層すれば良い。

#### 【0010】

ステップ A の外層片面配線板 120 を加工する方法として、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの樹脂を硬化させた絶縁材からなる支持基材 102 の片面に銅箔 101 が付いた片面積層板 110 を準備する (図 1(a))。この際、支持基材と銅箔との間には、導体接続の妨げとなるスミアの発生を防ぐため、銅箔と支持基材を貼り合わせるための接着剤層は存在しない方が好ましいが、接着剤を使い貼りあわせたものでもよい。支持基材 102 側の面から、銅箔 101 が露出するまで、支持基材開口部 103 を形成する (図 1(b))。この際、レーザー法を用いると開口部を容易に形成することができ、かつ小径もあけることができる。更に、過マンガン酸カリウム水溶液によるウェットデスミア又はプラズマによるドライデスミアなどの方法により、支持基材開口部 103 内に残存している樹脂を除去すると層間接続の信頼性が向上し好ましい。この支持基材開口部 103 内に導体 2 層ポスト 105 が支持基材 102 の面から突出するまで形成する (図 1(d))。導体 2 層ポスト 105 の形成方法としては、ペースト又はメッキ法などで、銅ポスト 104 を形成後 (図 1(c))、金属又は合金にて被覆する。金属としては、金、銀、ニッケル、錫、鉛、亜鉛、ビスマス、アンチモン、の少なくとも 1 種類からなり、単層又は 2 層以上であってもよい。合金としては錫、鉛、銀、亜鉛、ビスマス、アンチモン、銅から選ばれた少なくとも 2 種類以上の金属で構成される半田である。例えば錫-鉛系、錫-銀系、錫-亜鉛系、錫-ビスマス系、錫-アンチモン、錫-銀-ビスマス系、錫-銅系等があるが、半田の金属組合せや組成に限定されず、最適なものを選択すればよい。厚みは  $0.05\mu\text{m}$  以上好ましくは  $0.5\mu\text{m}$  以上である。次いで、支持基材 102 の片面にある銅箔 101 をエッチングにより配線パターン 106 を形成し (図 1(e))、配線パターンに表面被覆 107 を施す (図 1(f))。この表面被覆 107 は絶縁樹脂に接着剤を塗布したオーバーレイフィルムを貼付または、インクを直接支持基材に印刷する方法などがある。この表面被覆 107 にはメッキなどの表面処理用に表面

被覆開口部 108 を設けてもよい。次に、支持基材 102 の導体 2 層ポスト 105 が突出した面にフラックス機能付き接着剤層を形成しても良いが、このフラックス機能付き接着剤層はポストと接続するためのパッドを有する内層フレキシブル配線板 220 (図 2 (e)) に形成した方が、配線パターン 204 (図 2 (c)) の酸化防止のためより好ましい。このフラックス機能付き接着剤層は印刷法により支持基材 102 にフラックス機能付き接着剤を塗布する方法などがあるが、シート状になった接着剤を支持基材 102 にラミネートする方法が簡便である。最後に、多層部のサイズに応じて切断し、個片の外層片面配線板 120 を得る (図 1 (g))。

また、この外層片面配線板 120 の製法としては片面積層板 110 に先に配線パターン 106 を形成後、支持基材開口部 103 を形成し、導体 2 層ポスト 105、表面被覆 107 を施してもよい。

#### 【0011】

本発明に用いるフラックス機能付き接着剤は、金属表面の清浄化機能、例えば、金属表面に存在する酸化膜の除去機能や、酸化膜の還元機能を有した接着剤であり、第 1 の好ましい接着剤の構成としては、フェノール性水酸基を有するフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、アルキルフェノールノボラック樹脂、レゾール樹脂、ポリビニルフェノール樹脂などの樹脂 (A) と、前記樹脂の硬化剤 (B) を含むものである。硬化剤としては、ビスフェノール系、フェノールノボラック系、アルキルフェノールノボラック系、ビフェノール系、ナフトール系、レゾルシノール系などのフェノールベースや、脂肪族、環状脂肪族や不飽和脂肪族などの骨格をベースとしてエポキシ化されたエポキシ樹脂やイソシアネート化合物が挙げられる。

#### 【0012】

フェノール性水酸基を有する樹脂の配合量は、全接着剤中 20 重量%以上～80 重量%以下が好ましく、20 重量%未満だと金属表面を清浄化する作用が低下し、80 重量%を越えると十分な硬化物を得られず、その結果として接合強度と信頼性が低下するおそれがあり好ましくない。一方、硬化剤として作用する樹脂或いは化合物は、全接着剤中 20 重量%以上～80 重量%以下が好ましい。接着

剤には、必要に応じて着色剤、無機充填材、各種のカップリング剤、溶媒などを添加してもよい。

### 【0013】

第2の好ましい接着剤の構成としては、ビスフェノール系、フェノールノボラック系、アルキルフェノールノボラック系、ビフェノール系、ナフトール系、レゾルシノール系などのフェノールベースや、脂肪族、環状脂肪族や不飽和脂肪族などの骨格をベースとしてエポキシ化されたエポキシ樹脂（C）と、イミダゾール環を有し、かつ前記エポキシ樹脂の硬化剤（D）を含むものである。イミダゾール環を有する硬化剤としては、イミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、ビス（2-エチル-4-メチルイミダゾール）などが挙げられる。

### 【0014】

エポキシ樹脂の配合量は、全接着剤中30重量%以上～99重量%以下が好ましく、30重量%未満だと十分な硬化物が得られないおそれがあり好ましくない。上記2成分以外に、シアネート樹脂、アクリル酸樹脂、メタクリル酸樹脂、マレイミド樹脂などの熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂を配合してもよい。又、必要に応じて着色剤、無機充填材、各種のカップリング剤、溶媒などを添加してもよい。イミダゾール環を有し、かつ前記エポキシ樹脂の硬化剤となるものの配合量としては、全接着剤中1重量%以上～10重量%以下が好ましく、1重量%未満だと金属表面を清浄化する作用が低下し、エポキシ樹脂を十分に硬化させないおそれがあり好ましくない。10重量%を越えると硬化反応が急激に進行し、接着剤層の流動性が劣るおそれがあり好ましくない。

### 【0015】

接着剤の調整方法は、例えば固形のフェノール性水酸基を有する樹脂（A）と、固形の硬化剤として作用する樹脂（B）を溶媒に溶解して調整する方法、固形のフェノール性水酸基を有する樹脂（A）を液状の硬化剤として作用する樹脂（B）に溶解して調整する方法、固形の硬化剤として作用する樹脂（B）を液状の

フェノール性水酸基を有する樹脂 (A) に溶解して調整する方法、又固形のエポキシ樹脂 (C) を溶媒に溶解した溶液に、イミダゾール環を有し、かつエポキシ樹脂の硬化剤として作用する化合物 (D) を分散もしくは溶解する方法などが挙げられる。使用する溶媒としては、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサン、トルエン、ブチルセルソプル、エチルセロソプル、N-メチルピロリドン、γ-ブチラクトンなどが挙げられる。好ましくは沸点が200℃以下の溶媒である。

#### 【0016】

ステップBの内層フレキシブル配線板220を加工する方法としては、ポリイミドなどの、通常フレキシブル配線板に用いられる耐熱性樹脂202と銅箔201からなる両面板210を準備する(図2(a))。両面板210は、フレキシブル部の素材となり、銅箔201と耐熱性樹脂202の間には、屈曲性・折り曲げ性を高めるために接着剤層は存在しない方が好ましいが存在しても構わない。この両面板210にスルーホール203にて表裏の電氣的導通を形成した(図2(b))後、エッチングにより、配線パターン及び導体2層ポスト105を受けることができるパッド204を形成する(図2(c))。その後、フレキシブル部330に相当する部分の配線パターン205にポリイミドなどからなる表面被覆206(図2(d))を施し、内層フレキシブル配線板を形成する。ここで、配線パターン204に導体2層ポスト105との濡れ性を向上させ接続信頼性を確保するため、メッキ又は半田ペーストにより表面処理をしても良い。表面処理は、金属又は合金で行なう。金属としては、特に限定しないが、錫が融点が低いいため好ましい。合金としては、錫、鉛、銀、亜鉛、ビスマス、アンチモン、銅から選ばれた少なくとも2種類以上の金属で構成される半田である。例えば錫-鉛系、錫-銀系、錫-亜鉛系、錫-ビスマス系、錫-アンチモン、錫-銀-ビスマス系、錫-銅系等があるが、半田の金属組合せや組成に限定されず、最適なものを選択すればよい。次いで、多層部320に相当する部分の配線パターン204にフラックス機能付き接着剤層207(図2(e))を形成する。

又、積層前に内層フレキシブル配線板を個片に裁断しても問題はない。

#### 【0017】

ステップCの多層フレキシブル配線板310を形成する方法としては、個片の外層片面配線板120を内層フレキシブル配線板220にレイアップする。その際の位置合わせは、各層の配線パターンに予め形成されている位置決めマークを画像認識装置により読み取り位置合わせする方法、位置合わせ用のピンで位置合わせする方法を用いることができる。その後、半田接合が可能な温度に加熱して、導体2層ポスト105が、フラックス機能付き接着剤層207を介して、導体2層ポスト105と内層フレキシブル配線板220のパッド部分204が半田熔融接合するまで熱圧着し、次に半田の熔融しない温度で再加熱してフラックス機能付き接着剤層207を硬化させて層間を接着させることにより、外層片面配線板120及び内層フレキシブル配線板220を積層する(図3(b))。各層を積層する方法として、真空プレス又は熱ラミネートとベーキングを併用する方法等を用いることができる。

#### 【0018】

以上図1～図3を用いて、多層部が4層の構成について説明したが、本発明には内層フレキシブル配線板の片面のみにパッドを設け、該パッド上に外層片面配線板の個片を1個レイアップした内層フレキシブル配線板を片面とした場合の2層の構成や内層フレキシブル配線板を両面とした3層の構成のもの、また、片面配線板の個片を順次レイアップした3層以上の多層フレキシブル配線板も含まれる。次に多層部が6層の場合を説明する。

#### 【0019】

6層の場合、ステップA、ステップBにより得られる最外層となる片面配線板120と中心層になる内層フレキシブル配線板220とは4層で使用するものと同じものを用いるが、最外層と中心層の間にくる層はステップD(図4)として内層片面配線板420を形成する。

#### 【0020】

ステップDの内層片面配線板420を加工する方法として、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの樹脂を硬化させた絶縁材からなる支持基材402の片面に銅箔401が付いた片面積層板410を準備する(図4(a))。この際、支持基材と銅箔との間には、導体接続の妨げとなるスミアの発生を防ぐため、銅箔と支持

基材を貼り合わせるための接着剤層は存在しない方が好ましいが、接着剤を使い貼りあわせたものでもよい。支持基材 402 側の面から、銅箔 401 が露出するまで、支持基材開口部 403 を形成する (図 4 (b))。この際、レーザー法を用いると開口部を容易に形成することができ、かつ小径もあけることができる。更に、過マンガン酸カリウム水溶液によるウェットデスミア又はプラズマによるドライデスミアなどの方法により、支持基材開口部 403 内に残存している樹脂を除去すると層間接続の信頼性が向上し好ましい。この支持基材開口部 403 内に導体 2 層ポスト 405 が支持基材 402 の面から突出するまで形成する (図 4 (d))。導体 2 層ポスト 405 の形成方法としては、ペースト又はメッキ法などで、銅ポスト 404 を形成後 (図 4 (c))、金属又は合金にて被覆する。金属としては、金、銀、ニッケル、錫、鉛、亜鉛、ビスマス、アンチモン、の少なくとも 1 種類からなり、単層又は 2 層以上であってもよい。合金としては錫、鉛、銀、亜鉛、ビスマス、アンチモン、銅から選ばれた少なくとも 2 種類以上の金属で構成される半田である。例えば錫-鉛系、錫-銀系、錫-亜鉛系、錫-ビスマス系、錫-アンチモン、錫-銀-ビスマス系、錫-銅系等があるが、半田の金属組合せや組成に限定されず、最適なものを選択すればよい。厚みは  $0.05\mu\text{m}$  以上好ましくは  $0.5\mu\text{m}$  以上である。次いで、支持基材 402 の片面にある銅箔 401 をエッチングにより配線パターン 406 を形成し (図 4 (e))、この配線パターン 406 にフラックス機能付き接着剤層 407 を形成する (図 4 (g))。このフラックス機能付き接着剤層は印刷法により塗布する方法などがあるが、シート状になった接着剤を配線パターン 406 にラミネートする方法が簡便である。このフラックス機能付き接着剤層は状況に応じポストと接続するためのパッドを有する側に形成しても差し支えはない。各層間の接続に 1 層これが入ればよい。最後に、多層部のサイズに応じて切断し、個片の内層片面配線板 420 を得る (図 4 (g))。

#### 【0021】

ステップ E の多層フレキシブル配線板 510 を形成する方法としては、中心層の内層フレキシブル配線板 220 に内層片面配線板 420 をレイアップし、さらにその外側に最外層となる片面配線板 120 をレイアップする。

7層以上の場合は、この内層片面配線板 4 2 0 を所望する枚数積層させればよい。

多層化の熱圧着方法については、特に限定しないが中心層になる内層フレキシブル配線板の個片をレイアップするごとに熱圧着してもよいし、全ての外層片面配線板の個片をレイアップした後、一括して熱圧着してもよい。また、レイアップの仮接着時に、半田の融点を越える熱を加えることにより、2層ポストと接続されるパッド部が半田熔融し接合させた後、融点以下の温度によりこの層間接着剤を硬化させ、積層させることもできる。

### 【0 0 2 2】

#### 実施例 1

##### [外層片面配線板の作成]

厚み 5 0  $\mu$  m のエポキシ樹脂を硬化させた絶縁材からなる支持基材 1 0 2 (住友ベークライト製 スミライト A P L - 4 0 0 1) 上に厚み 1 2  $\mu$  m の銅箔 1 0 1 が付いた片面積層板 1 1 0 を、支持基材 1 0 2 側の面から、UVレーザーにより 1 0 0  $\mu$  m 径の支持基材開口部 1 0 3 を形成し、過マンガン酸カリウム水溶液によるデスミアを施す。この支持基材開口部 1 0 3 内に電解銅メッキを施し高さ 5 5  $\mu$  m とした後、半田メッキ厚み 5  $\mu$  m を施し、導体 2 層ポスト 1 0 5 を形成する。次に、片面積層板 1 1 0 の銅箔 1 0 1 をエッチングし、配線パターン 1 0 6 を形成し、液状レジスト (日立化成製 S R 9 0 0 0 W) を印刷し、表面被膜 1 0 7 を施す。最後に、積層部のサイズに外形加工し、外層片面配線板 1 2 0 を得た。

### 【0 0 2 3】

##### [内層フレキシブル配線板の作成]

銅箔 2 0 1 が 1 2  $\mu$  m、支持基材 2 0 2 がポリイミドフィルム厚み 2 5  $\mu$  m の 2 層両面板 2 1 0 (三井化学製 N E X 2 3 F E (2 5 T)) を、ドリルによる穴明け後、ダイレクトメッキし、電解銅メッキによりスルーホール 2 0 3 を形成し表裏の電氣的導通を形成した後、エッチングにより、配線パターン及び導体 2 層ポスト 1 0 5 を受けることができるパッド 2 0 4 を形成する。その後、フレキシブル部 3 3 0 に相当する部分の配線パターン 2 0 5 に、厚み 2 5  $\mu$  m のポリイ

ミド（鐘淵化学工業製 アピカルNP I）に厚み $25\mu\text{m}$ の熱硬化性接着剤（自社開発材料）により表面被覆206を形成する。次に多層部320に相当する部分の配線パターン204に厚み $20\mu\text{m}$ の熱硬化性のフラックス機能付き接着剤シート（住友ベークライト製 層間接着シート RCF）をラミネートし、フラックス機能付き接着剤層207を形成することにより、シートに面付けされた内層フレキシブル配線板220を形成する。

#### 【0024】

##### [多層フレキシブル配線板の作成]

外層片面配線板120を内層フレキシブル配線板220に、位置合わせ用のピンガイド付き治具を用いてレイアップした。その後、真空式加圧ラミネーターで $130^{\circ}\text{C}$ 、 $0.2\text{MPa}$ 、60秒で仮接着した後、油圧式プレスで $260^{\circ}\text{C}$ 、 $0.02\text{MPa}$ で30秒間プレスし、フラックス機能付き接着剤層207を介して、導体2層ポスト105が、内層フレキシブル配線板220のパッド204と半田熔融接合し金属接合を形成し、次いで温度を $150^{\circ}\text{C}$ 、60分間加熱し、層間を積層した多層フレキシブル配線板310を得た。

#### 【0025】

##### 実施例2

外層片面配線板作製の際、支持基材開口部103の径を最小 $50\mu\text{m}$ まで変化させて、導体2層ポスト105を形成した以外は、実施例1と同様の方法で得られた多層フレキシブル配線板。

#### 【0026】

##### 実施例3

内層フレキシブル配線板の多層部320に相当する部分の配線パターン204に半田メッキを施した以外は、実施例1と同様の方法で得られた多層フレキシブル配線板。

#### 【0027】

##### 比較例1

内層フレキシブル配線板220の配線パターン全面に表面被覆206を形成し、導体ポスト105の受け側パッドとなる表面被覆開口部を $\text{CO}_2$ レーザで孔明



け、デスミアを施す工程を追加した以外、実施例 1 と同様の方法で得られた多層フレキシブル配線板。

#### 【0028】

##### 比較例 2

内層フレキシブル配線板 220 のフラックス機能付接着剤シート 207 をフラックス機能のない一般的な接着剤シート（デュポン製 パイララックス LF100）に変更した以外、実施例 1 と同様の方法で得られた多層フレキシブル配線板。

#### 【0029】

実施例 1～3 の多層フレキシブル配線板は、金属同士で層間接続部が確実に金属接合されており、温度サイクル試験では、断線不良の発生がなく、金属接合部の接合状態も良好で、絶縁抵抗試験でも絶縁抵抗が上昇しなかった。又外層片面配線板を個片に裁断することにより、シート状で積層した場合よりも積層の位置精度が上がり、歩留が向上した。しかし、比較例 1 の場合、多層フレキシブル配線板の歩留まりが低下し、製造コスト、材料コストが高くなった。比較例 2 の場合、2 層ポストと受けパッドとが金属接合がなされなかった。

#### 【0030】

##### 【発明の効果】

本発明に従うと、金属表面の清浄化機能を有した層間接着剤を用いることで配線板の積層における金属接合部を信頼性高く接続することができ、外層片面配線板表面上にはスルーホール等接続用の孔がないため高密度の回路配線や高密度に部品を実装することができ、更に個片の配線板を積層することにより良品のみを積層することができるため歩留よく多層フレキシブル配線板を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に使用する最外層用の片面配線板とその製造方法を説明するための断面図。

【図 2】 本発明に使用するフレキシブル配線板とその製造方法を説明するための断面図。

【図 3】 本発明の 4 層構成の多層フレキシブル配線板とその製造方法を説明するための断面図。

【図 4】 本発明に使用する内層用の片面配線板とその製造方法を説明するための断面図。

【図 5】 本発明の 6 層構成の多層フレキシブル配線板とその製造方法を説明するための断面図。

【符号の説明】

101、201、401：銅箔

102、202、402：支持基材

205、406：配線パターン

107、206：表面被覆

108：表面被覆開口部

103、403：支持基材開口部

105、405：導体 2 層ポスト

104、404：銅ポスト

110：片面積層板

106、204：パッド

207、407：フラックス機能付き接着剤層

120：外層片面配線板

203：スルーホール

210：両面板

220：内層フレキシブル配線板

310：多層フレキシブル配線板（4 層）

320、520：多層部

330、530：フレキシブル部

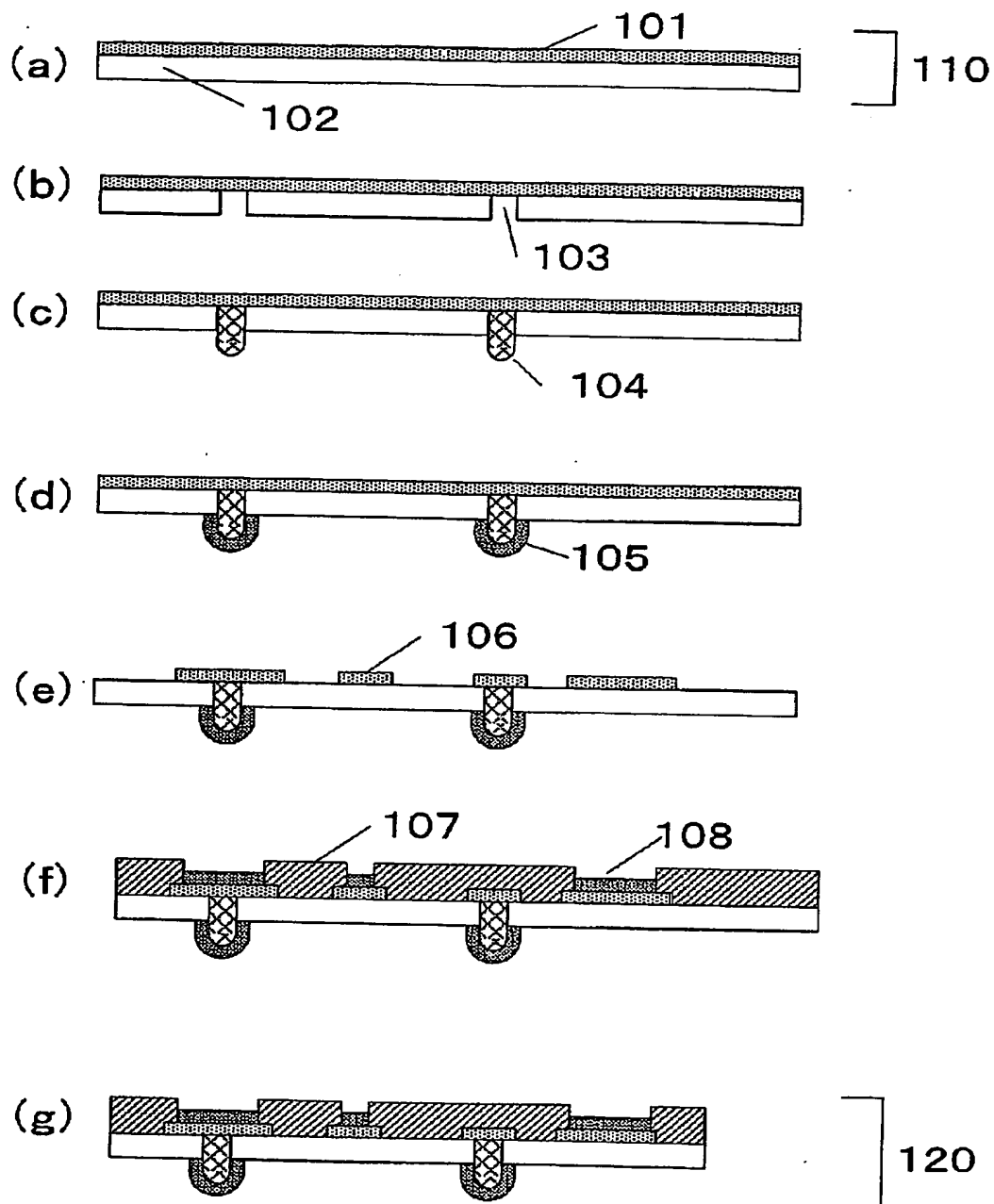
410：片面積層板

420：内層片面配線板

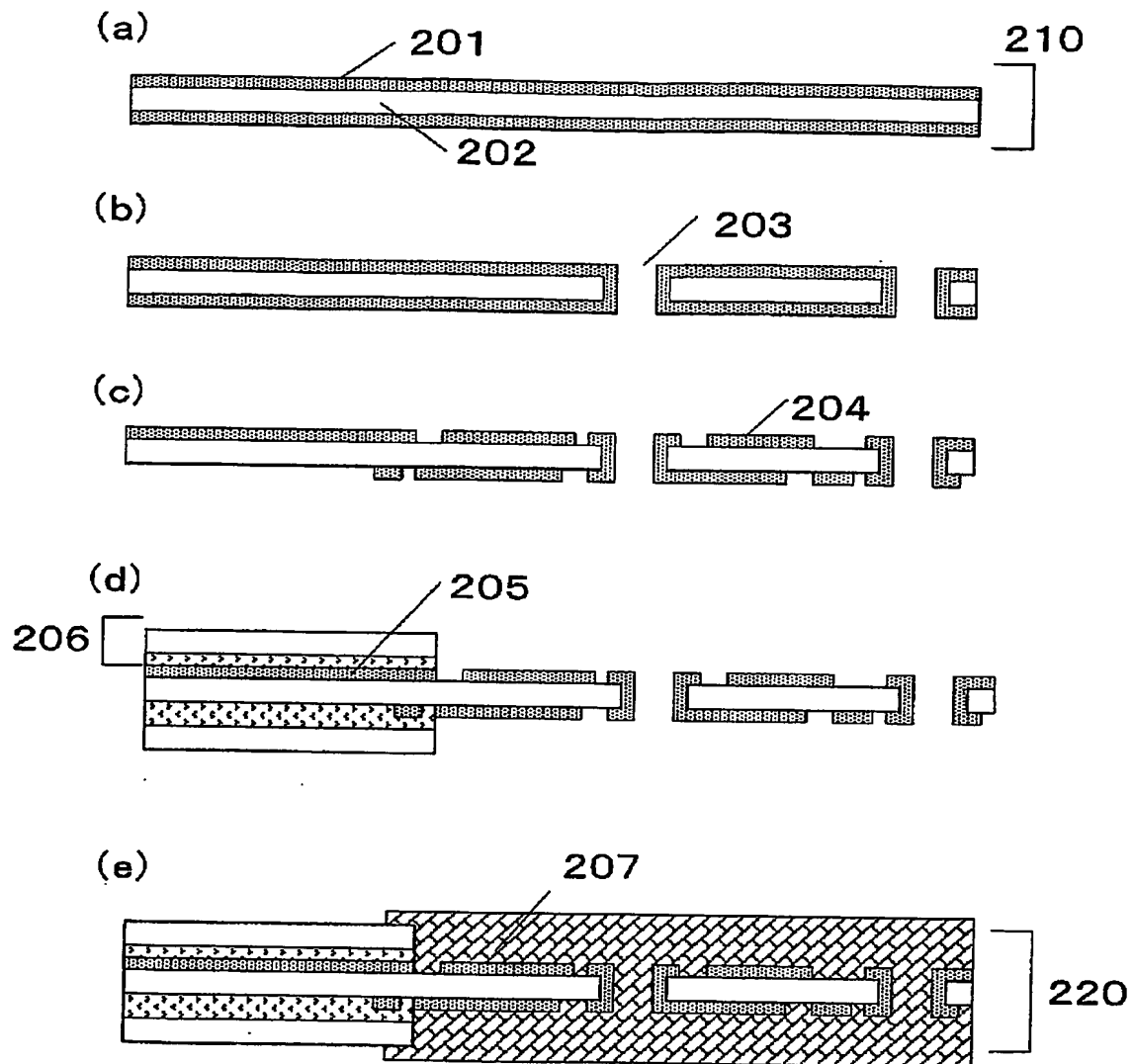
510：多層フレキシブル配線板（6 層）

【書類名】 図面

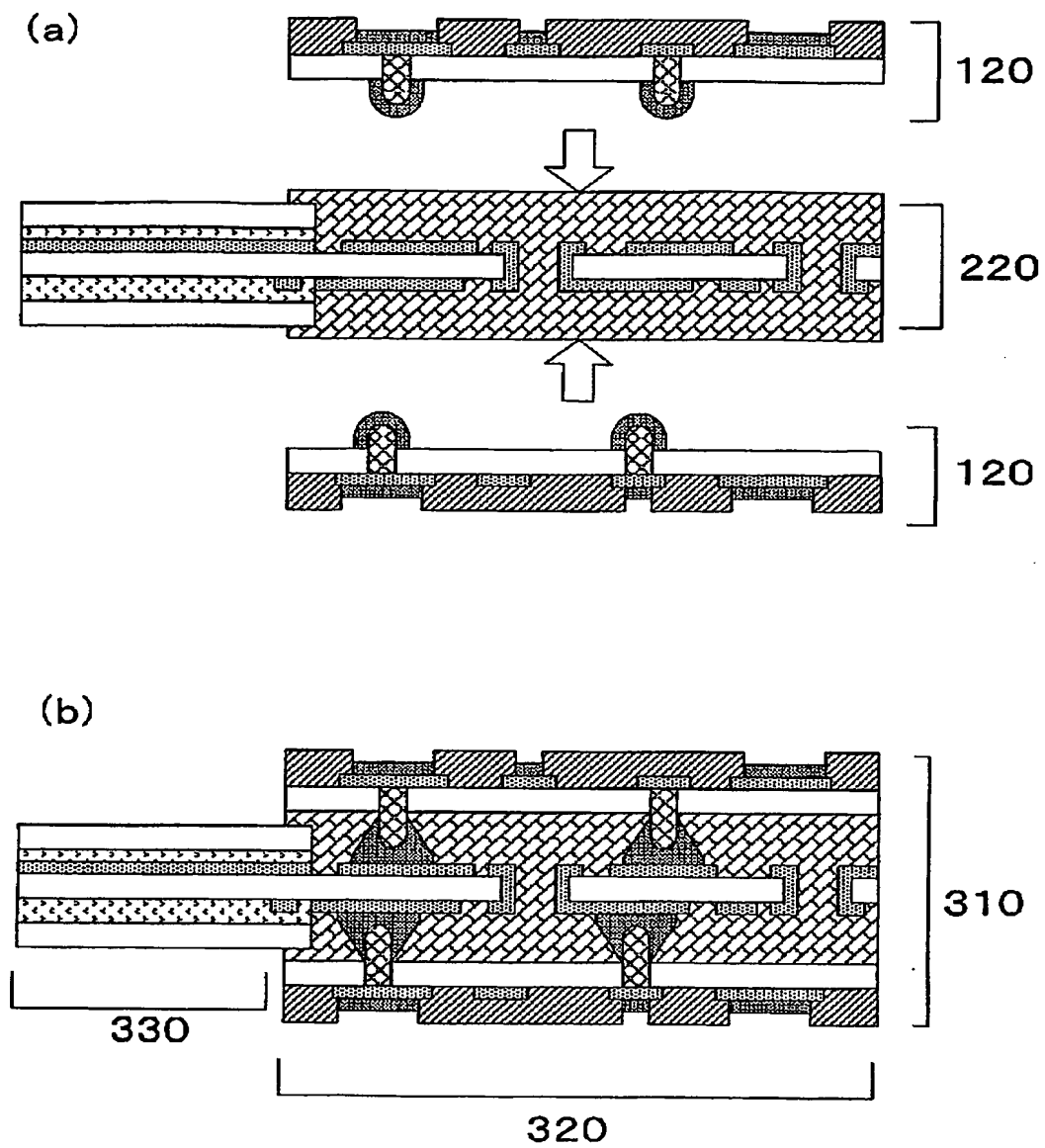
【図 1】



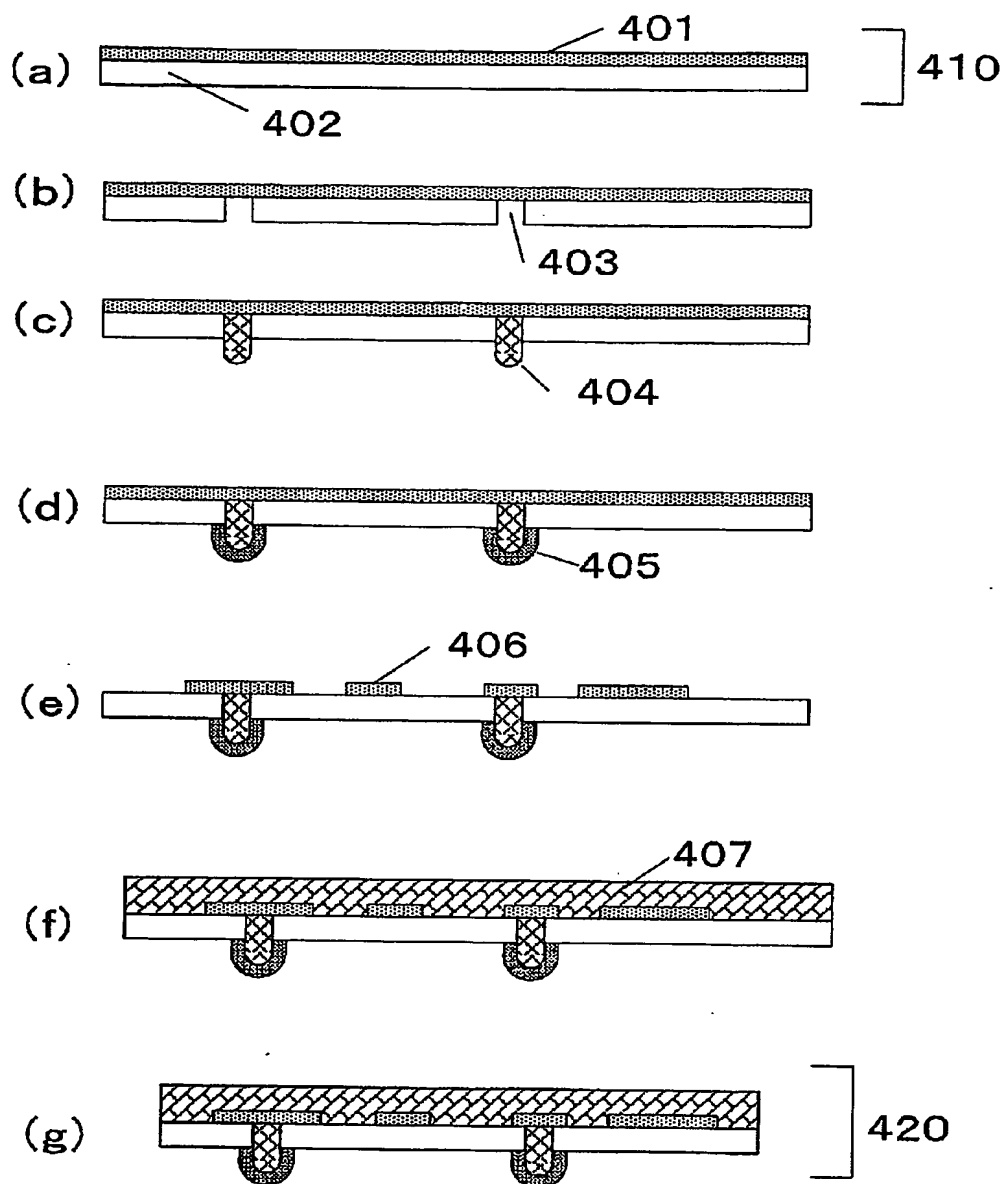
【図 2】



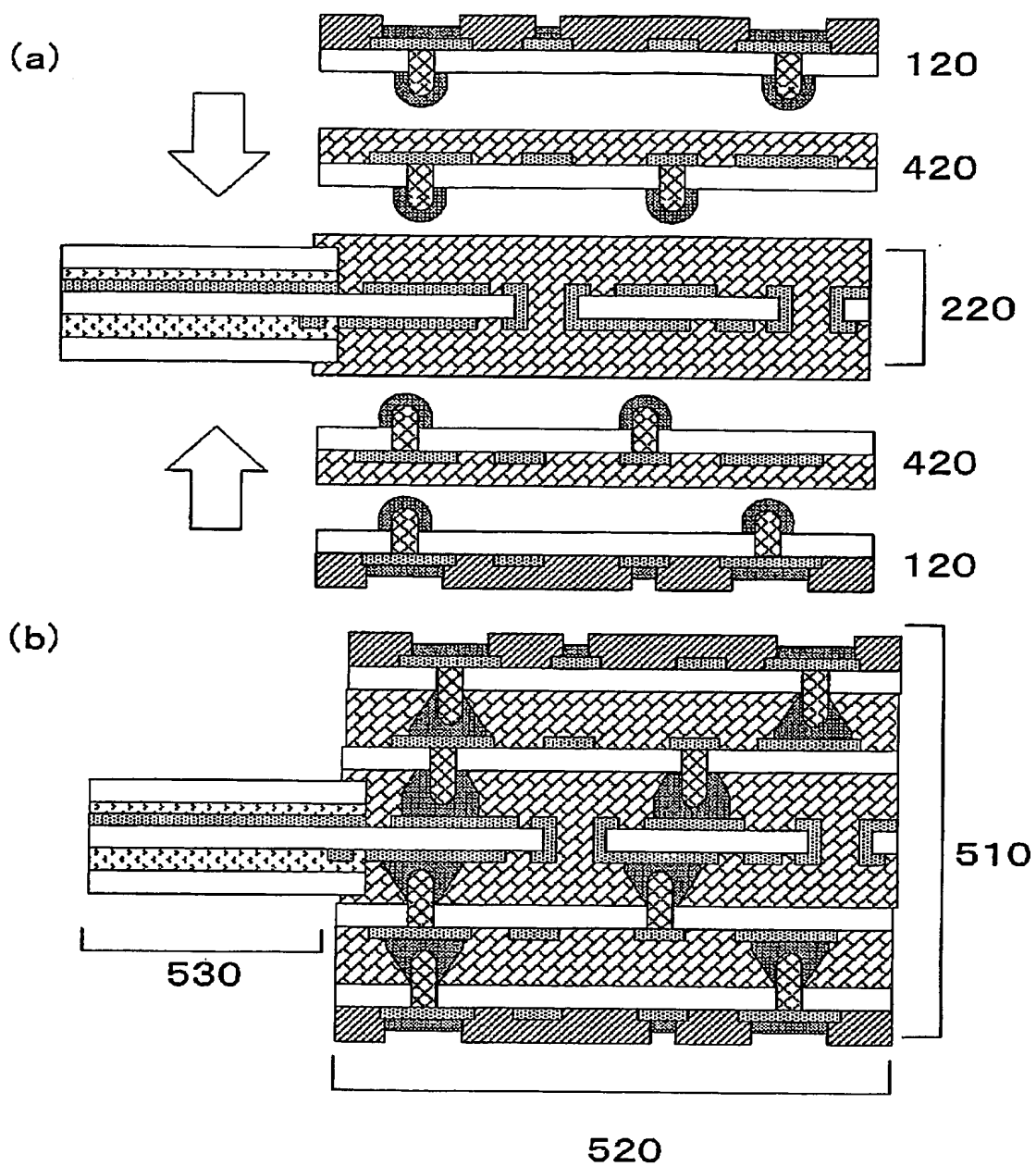
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 確実に層間接続を達成でき、かつ信頼性が高く、外層配線板を積層することができる多層フレキシブル配線板を提供すること。

【解決手段】 (1) 支持基材の片側に配線パターンと、該配線パターンから該支持基材の該配線パターンとは反対側の片面に突出した導体 2 層ポストとを有し、かつ最外層以外の該支持基材は、該導体 2 層ポストとは反対側の面に、導体ポストと接続するためのパッドを有し、該配線パターンには表面被覆を施さない複数の片面配線板、(2) 少なくとも片面に該導体 2 層ポストと接続するためのパッドを有し、フレキシブル部には表面被覆を施し、多層部には表面被覆を施さない配線パターンで構成されたフレキシブル配線板、及び(3) フラックス機能付き接着剤層とを有し、該接着剤層を介して該導体ポストとパッドとを金属又は合金で接続した構造を有し、配線パターンが電氣的に接続されている多層フレキシブル配線板。

【選択図】 図 3



特願 2 0 0 2 - 3 4 4 5 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 4 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 5 年 2 月 1 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区東品川 2 丁目 5 番 8 号

氏 名

住友ベークライト株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 2 月 1 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区東品川 2 丁目 5 番 8 号

氏 名

住友ベークライト株式会社